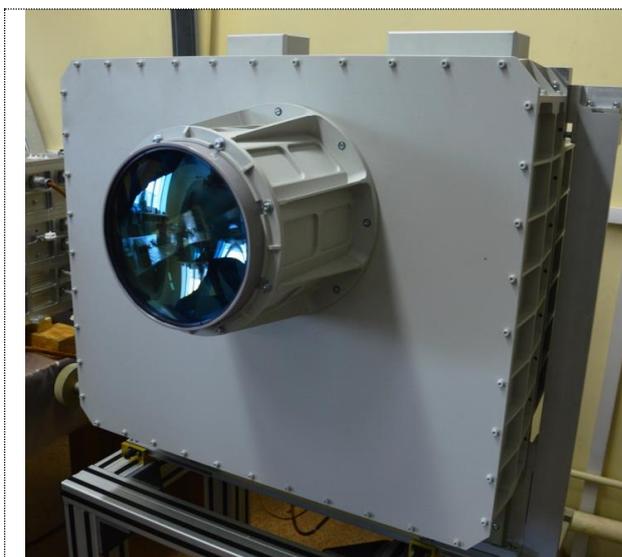


## Наиболее значимый результат деятельности КТИ НП СО РАН в 2021 году

### РАЗРАБОТКА ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗЕРКАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОСМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ «МИЛЛИМЕТРОН»

П.С. Завьялов, С.Н. Макаров, М.Ф. Ступак, А.Г. Верхогляд, А.Г. Елесин, М.А. Завьялова, М.С. Кравченко, Д.С. Скоков, Е.В. Власов, А.В. Ермоленко, А.В. Солдатенко



*Рис. 1. Первый опытный образец системы контроля зеркальных элементов космической обсерватории «Миллиметронтон»*

В настоящее время в России создаётся космическая обсерватория «Миллиметронтон» (спутник Спектр-М) для работы в миллиметровом и дальнем ИК диапазонах (70 мкм – 10 мм).

В КТИ НП СО РАН разработана система контроля геометрии зеркальной системы (СК ЗС) «Миллиметронтон» (диаметр 10 м), которая состоит из двух самостоятельных каналов – канала предварительной настройки на базе лазерного 3D-сканера и канала точной настройки – анализатора. Первый канал обеспечивает предварительное измерение и настройку положения зеркальных элементов телескопа. Второй канал выполняет анализ пятна рассеяния в фокальной плоскости, по результатам которого проводится окончательная юстировка. В основу работы анализатора по-

ложен один из теневых методов контроля – метод ножа Фуко.

По результатам численного моделирования и по итогам испытаний сделан основной вывод, что при снижении погрешностей работы 3D-сканера (линейных измерений до уровня 9 мкм, угловых - 2 угл. сек.) и применении комбинированных контрольных меток на панелях главного зеркала, потенциально возможно построение прибора для предварительной настройки зеркальной системы. Проведен расчет изображений в анализаторе (фуркограмм), формирующихся как панелями идеальной формы, так и с учетом погрешностей их изготовления. В результате показано, что погрешность измерения углового положения панелей ГЗ в анализаторе не превышает 0,3".

Предложенная оригинальная система СК ЗС обсерватории «Миллиметронтон» по совокупности характеристик не имеет отечественных и зарубежных аналогов. Она войдет в состав бортового комплекса научной аппаратуры и рассчитывается на работу в условиях космического пространства.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России в части проекта АААА-А20-120102190007-5.

#### **Библиографические ссылки**

1. Математическая модель зеркальной системы обсерватории «Миллиметронтон» и описание метода предварительного обмера телескопа в рамках данной модели / С.Н. Макаров, А.Г. Верхогляд, М.Ф. Ступак, Д.А. Овчинников, Ю.А. Оберемок // Сибирский аэрокосмический журнал. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 151-165. – DOI: 10.31772/2712-8970-2021-22-1-151-165.

2. Математическое моделирование работы 3D-сканера при контроле зеркальной системы обсерватории «Миллиметронтон» / С.Н. Макаров, А.Г. Верхогляд, М.Ф. Ступак, Д.А. Овчинников, Ю.А. Оберемок // Компьютерная оптика. – 2021. – Т. 45. – № 4. – С. 541-550. – DOI: 10.18287/2412-6179-СО-833.

3. Разработка двухступенчатой системы контроля зеркальных элементов космической обсерватории «Миллиметронтон»/ П.С. Завьялов, С.Н. Макаров, А.Г. Верхогляд, М.Ф. Ступак, Д.В. Скоков [Электронный ресурс] // Решетневские чтения : XXV междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти генер. конструктора ракет.-космич. систем акад. М.Ф. Ре-

шетнева (Красноярск, 10-12 нояб. 2021 г.) : матер. : в 2 ч. – Красноярск, 2021. – Ч. 1. – С. 77-78. – Pdf.